

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-54616

(43)公開日 平成7年(1995)2月28日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 L 1/18	N	6965-3G		
	M	6965-3G		
1/14	E	6965-3G		
	B	6965-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-197277

(22)出願日 平成5年(1993)8月9日

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 戸田 一寿

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

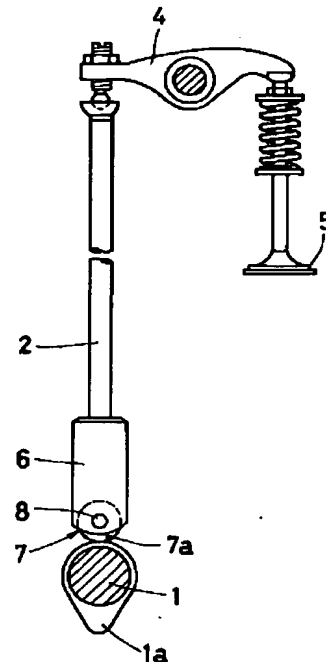
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 ローラカムフォロワ

(57)【要約】

【目的】ローラの滑りを伴う転がり接触時などでの表面の摩耗、損傷を抑制するとともに、ローラの発熱による寸法肥大化を抑制して、長寿命化を図ること。

【構成】ローラカムフォロワ7のローラ7aの素材を浸炭鋼とし、その表面硬さをロックウェルC硬さ(HRC)で63~68に設定しているとともに、表面残留オーステナイト量( $\gamma_R$ )を13~30%に設定している。これにより、ローラ7aの表面部分が適度な硬度となりながら、この表面部分に適度な靱性が持たされて、かつ残留オーステナイトがマルテンサイト変態しにくい安定な構造となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カムに当接せられるローラが支持軸に対して回転自在に支持されてなるローラカムフォロワであって、

前記ローラが浸炭鋼よりなり、その表面硬さがロックウェルC硬さで63～68に設定されているとともに、表面残留オーステナイト量が13～30%に設定されている、ことを特徴とするローラカムフォロワ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エンジンの動弁機構用ローラロッカアームやタペットローラなどのローラカムフォロワに係り、特にカムシャフトのカム面との潤滑条件やカム面の硬度、面粗さに関係なく長寿命を示すローラカムフォロワに関する。

## 【0002】

【従来の技術】エンジン動弁機構の耐久性とメンテナンスフリー化を向上させる上で、カム軸におけるカムおよびこれに接触するカムフォロワのローラの潤滑、摩耗が問題となっている。

【0003】上記動弁機構の摩耗対策としては、OHV型式エンジンにおいては油圧式ラッシュアジャスターが実用化されているが、カムおよびカムフォロワのローラ外径面の摩耗対策およびフリクションロスの低下をねらってカムフォロワのローラを転がり支持させる構造が採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、カム部分は、エンジン部分のなかでも潤滑油が希薄で潤滑条件が厳しく、その接触面は境界潤滑領域と言われている。すなわち、カムフォロワのローラ外径面とカムとの当接圧力が例えば150Kg f/mm<sup>2</sup>と非常に高くなるような厳しい使用条件の下では、潤滑油の供給不良などの要因も加わるとカムフォロワの耐久性が十分に確保できない場合が生じる。このような条件下で使用されるカムフォロワのローラはカムに対して基本的には転がり接触となるが、カム形状からくるローラの回転速度変化や軸受作用荷重の急激な変動など、純転がり運動は不可能で、滑りを伴う転がり接触をしており、潤滑条件（油量、油温、異物）および相手カムの面粗さなどの関係上、ローラの外径転動面に早期にピーリング現象が発生するなど、短寿命になっている。

【0005】また、カムフォロワにおけるローラは、従来、軸受鋼（SUJ2材）が使用され、棒材を旋削加工した後、焼き入れ硬化処理して得ている。このローラの転動寿命は、外径転動面の表面粗さが重要な因子であることはよく知られており、従来、外径転動面の仕上げをできるだけ滑らかな面（通常の転がり軸受の軌道面粗さ0.01～0.08μmRaと同等）にするのがよいと考えられていたが、通常、カム面の仕上げ面は研削仕上

げで、Rmax2～4μmで転がり接触面としては良好といえない。すなわち、上述のような厳しい条件の下では、カムフォロワのローラとカムとの外径面どうしの接触部が金属接触を起こしやすくなる。そして、金属接触を起こした場合には、接触部分が発熱して焼き戻し現象を生じ、ローラ表面層の残留オーステナイトがマルテンサイト変態を起こし、寸法の膨張を伴って上記表面の粗さが助長されることになるので、摩擦による発熱で容易に焼き付きが起きたり、表面層の軟化により早期にピーニングが発生するなどの不都合を生じる。

【0006】本発明は、このような事情に鑑み、ローラの滑りを伴う転がり接触時などでの表面の摩耗、損傷を抑制するとともに、ローラの発熱による寸法膨張を抑制して、長寿命化を図ることを課題としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、カムに当接せられるローラが支持軸に対して回転自在に支持されてなるローラカムフォロワにおいて、前記ローラを浸炭鋼として、その表面硬さをロックウェルC硬さで63～68に設定しているとともに、表面残留オーステナイト量を13～30%に設定していることに特徴を有する。

## 【0008】

【作用】本発明では、ローラの表面部分を適度な硬度としながら、この表面部分に適度な靱性を持たせてかつ残留オーステナイトがマルテンサイト変態しにくい安定な構造となるように工夫しているから、特にローラが滑りを伴う転がり接触となるような状況においてもローラの表面の摩耗や損傷が抑制されるようになるとともに、ローラ表面が発熱して焼き戻し現象を生じるような状況においても、寸法膨張が抑制されて焼き付きやピーニングが発生しにくくなる。

【0009】そして、ロックウェルC硬さ（HRC）63未満の場合には表面硬さが十分でなく、異物をかみ込んだ際あるいは潤滑条件が悪化して昇温による軟化が進んだ場合に表面に傷がつきやすくなって剥離起点となりやすく、またピーニングも生じやすくなり、耐摩耗性が低下して軸受寿命が短くなる。その一方で、HRC68を越えると表面硬さは十分であるものの靱性が低下する。このような観点から、HRCの臨界値を特定している。

【0010】残留オーステナイト量（ $\gamma_s$ ）が13%未満であると靱性が著しく低下することが原因で亀裂進展速度が速くなって寿命が低下する。その一方で、残留オーステナイトが30%を越えると発熱した際にマルテンサイト変態を伴い寸法の著しい膨張を生むために、表面粗さが助長されて焼き付きが起きやすくなる。このような観点から、 $\gamma_s$ の臨界値を特定している。

## 【0011】

【実施例】本発明の詳細を図1ないし図3に示す実施例に基づいて説明する。まず、ローラカムフォロワの利用

10

20

30

40

50

例を説明する。図1はOHV型式エンジンの動弁機構の概略構成図、図2はOHC型式エンジンの動弁機構の概略構成図である。

【0012】図1の例では、カム軸1のカム1aによりブッシュロッド2を上下動させることによりその上端と連動するロッカアーム4を揺動させて、このロッカアーム4の揺動でバルブ5を開閉動作させるようになっており、ロッカアーム4の下端のラッシュアジャスタ6の下部にローラカムフォロワ7が設けられている。

【0013】図2の例では、カム軸1のカム1aにより直接的にロッカアーム4を揺動させて、このロッカアーム4の揺動でバルブ5を開閉動作させるようになっており、このロッカアーム4の端部にローラカムフォロワ7が設けられている。

【0014】なお、これらのローラカムフォロワ7において、そのローラ7aを支持軸8に針状ころ軸受などの転がり軸受を介して転がり支持させてもよいし、また、ローラ7aを支持軸8に直接的に嵌めてすべり支持させてもよい。

【0015】本発明の特徴構成を説明する。ローラカムフォロワ7のローラ7aの素材を浸炭鋼とし、その表面硬さをロックウェルC硬さ(HRC)で63~68に設定しているとともに、表面残留オーステナイト量( $\gamma_s$ )を13~30%に設定している。ここでの表面とは、最表面から深さ約50 $\mu$ mまでの部分を言う。浸炭鋼としては、例えばSCr420H、SCM420H、SNCM220H、SNCM420H、SNCM815や、SAE4320、SAE5120などが挙げられる。

【0016】このような特徴構成を有するローラ7aは、浸炭鋼に対して浸炭焼き入れ処理、予備焼き戻し処理、サブゼロ処理、本焼き戻し処理といった一連の熱処理を施すことにより製作することができる。具体的に、\*

\* 図3のグラフに示すように、例えばまず最初に、SAE 5120材から所定形状に成形したローラ母材に対して930℃で5時間保持して浸炭を行った後に850℃の焼き入れ温度に降温して0.5時間保持する浸炭焼き入れ処理を行い、この後、120℃で1時間保持した後に空冷する予備焼き戻し処理を行い、続いて、-70℃で2時間保持するサブゼロ処理を行い、最後に、160℃で2時間保持した後に空冷する本焼き戻し処理を行う。このようにして得たローラの外径面を研削して超仕上げを施す。このようにして得られるローラの表面のHRCは65、 $\gamma_s$ は25%となり、寿命的には一般的な軸受鋼から製作したものの約9倍以上も伸びる。なお、所望のHRCと $\gamma_s$ の関係に応じて、前述の各処理の諸条件が調整される。

【0017】ところで、ローラカムフォロワ7のローラ7aの構成を前述のように特定した理由を、寿命試験による結果(表1)に基づいて説明する。この試験に用いた実機試験エンジンは、OHC I エンドピボット型ロッカアーム、運転試験条件はエンジン回転数8000rpm、エンジンオイル温度125℃で、ロッカアームのローラ7aの寸法は外径 $\phi$ 17mm×幅7.5mm×ローラ内接径 $\phi$ 8.3mmであり、表面粗さを0.08 $\mu$ m Raとしている。判定としては、200時間後にローラ7aの外径面にピーリング損傷の有無を確認することにより行っており、有る場合は○、無い場合は×としている。次頁表1に示すように、実質的に、ローラ7aのHRCを63.0~68.0、 $\gamma_s$ を13~30%とすれば、長寿命となることが明らかとなった。また、表面硬さとしては実用上HRC64以上に設定するのが望ましい。

【0018】

【表1】

	HRC	$\gamma_s$	炭素含有量	判定
比較例1	68.0	10	0.7	×
実施例1	68.0	13	0.9	○
実施例2	64.5	20	0.9	○
実施例3	65.0	25	0.8	○
実施例4	63.0	30	0.9	○
比較例2	62.5	32	0.9	×

【0019】このように、ローラ7aの表面硬さを比較的低く設定しながらも、その表面部分の残留オーステナイトを調整することにより発熱時に残留オーステナイトがマルテンサイト変態しにくい安定な構造にできる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、ローラの表面部分を適度な硬度としながら、この表面部分に適度な靱性を持たせてかつ残留オーステナイトがマルテンサイト変態しに

くい安定な構造となるように工夫しているから、特にローラが滑りを伴う転がり接触となるような状況においてもローラの表面における摩耗、損傷抑制効果が従来に比べて著しく向上するとともに、ローラ表面が発熱して焼き戻し現象を生じるような状況においても、寸法膨張が抑制されて焼き付きやピッチングが発生しにくくなる結果となり、長寿命化を達成できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のローラカムフォロワの利用例を示す説明図。

【図2】本発明のローラカムフォロワの他の利用例を示す説明図。

【図3】ローラに対する熱処理工程を示すグラフ。 \*

\*【符号の説明】

1 a カム

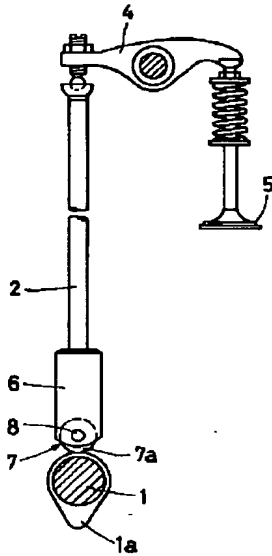
フォロワ

7 a ローラ

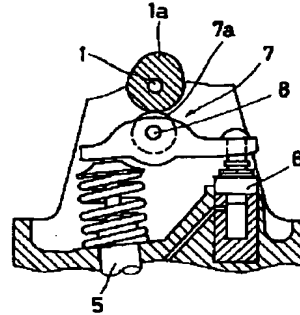
7 ローラカムフ

8 支持軸

【図1】



【図2】



【図3】

